

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

E.L.  
7-2-0  
OLD  
646124/60  
JC928 U.S. 88562CJ  
11/27/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年11月25日

願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第334526号

願 人  
Applicant(s):

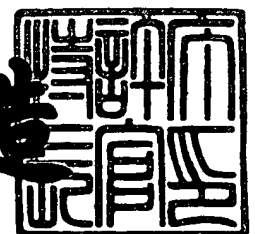
トヨタ自動車株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3074051

【書類名】 特許願

【整理番号】 99-06072Z

【提出日】 平成11年11月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01L 9/04

【発明の名称】 可変動弁機構を有する内燃機関

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 小木曾 誠人

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 斉藤 満

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 松本 功

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089244

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 遠山 勉

    【連絡先】 03-3669-6571

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090516

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松倉 秀実

【選任した代理人】

【識別番号】 100098268

【弁理士】

【氏名又は名称】 永田 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549

【弁理士】

【氏名又は名称】 川口 嘉之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012092

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変動弁機構を有する内燃機関

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を調整可能な可変動弁機構を有する内燃機関であって、

前記内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構と

前記負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに、前記負圧機構に対して負圧を供給する負圧供給手段と、

を備えることを特徴とする可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 2】 内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を調整可能な可変動弁機構を有する内燃機関であって、

前記内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構と

前記吸気通路内を流れる吸気の流量を調節するスロットル弁と、

前記負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに、前記可変動弁機構と前記スロットル弁との少なくとも一方を制御して吸気管負圧を発生させる負圧発生手段と、

を備えることを特徴とする可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 3】 前記負圧発生手段は、前記負圧機構の作動に係る吸気負圧が不足しているときに、前記内燃機関のポンプ効率を大きくすべく前記可変動弁機構を制御するとともに、前記スロットル弁を所定開度閉弁させることを特徴とする請求項 2 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 4】 前記負圧発生手段は、前記内燃機関を搭載した車両が減速走行状態にあるときに、前記内燃機関のポンプ効率を大きくすべく前記可変動弁機構を制御するとともに、前記スロットル弁を所定開度閉弁させることを特徴とする請求項 3 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 5】 前記負圧発生手段は、吸気管負圧を発生させるべきときに、前記内燃機関のトルク変動が発生しないよう前記可変動弁機構及び前記スロット

ル弁を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 6】 前記負圧発生手段は、吸気管負圧を発生させるべきときに、前記内燃機関に対する要求トルクと前記内燃機関の実際のトルクとが一致するように前記可変動弁機構及び前記スロットル弁を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 7】 前記要求トルクは、前記内燃機関の回転数とアクセル開度とをパラメータとして決定されることを特徴とする請求項 6 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【請求項 8】 前記可変動弁機構は、電磁力を利用して吸気弁及び排気弁を開閉駆動することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の可変動弁機構を有する内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を任意に変更可能な可変動弁機構を具備した内燃機関に関し、特に内燃機関の吸気通路において吸気管負圧を好適に発生させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年では、自動車等に搭載される内燃機関では、吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を変更可能な可変動弁機構を備えた内燃機関の開発が進められている。

【0003】

可変動弁機構としては、例えば、電磁力によって開閉駆動される吸排気弁、いわゆる電磁駆動弁を備えた内燃機関が知られている。このような電磁駆動弁を備えた内燃機関では、機関出力軸の回転力を利用して吸排気弁を開閉駆動させる必要がないため、吸排気弁の駆動に起因した機械損失が防止されるとともに、吸排気弁の開弁時間及び開閉時期を任意に変更することにより内燃機関の吸入空気量

を調整することが可能となるため、スロットル弁を設ける必要がない等の利点がある。

【0004】

ところで、電磁駆動弁を具備した内燃機関では、スロットル弁が設けられていないために、車両の減速時に内燃機関の燃焼室が負圧とならずポンプ損失が殆ど発生しないことになる。このため、電磁駆動弁を具備した内燃機関では、エンジンブレーキの効きが弱くなるという問題がある。

【0005】

更に、電磁駆動弁を具備した内燃機関では、該内燃機関の吸気通路において吸気管負圧が発生し難いため、ブレーキブースタ等のように吸気管負圧を利用して作動する機構に対し、十分な吸気管負圧を供給することができなくなるという問題がある。

【0006】

これに対し、従来では、特開平 1 0 - 3 3 1 6 7 1 号公報に記載されたような内燃機関の制御方法が提案されている。この公報に記載された内燃機関の制御方法は、内燃機関の各気筒に組み合わされる吸気弁及び排気弁を含む弁機構と、弁機構を制御する弁機構制御手段とを備えた内燃機関において、車両が減速走行状態にあってアクセル開度が全閉となる場合に、内燃機関のポンプ損失を大きくすべく弁機構を制御することにより、エンジンブレーキの効きを強めようとするものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した従来の内燃機関の制御方法は、弁機構の制御のみで内燃機関のポンプ損失を大きくする方法であるため、内燃機関の運転状態に影響を与え易く、内燃機関のトルクが過大に変動する虞がある。

【0008】

本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたものであり、吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を任意に変更可能とする可変動弁機構と、負圧を利用して作動する負圧機構とを備えた内燃機関において、

内燃機関に対する要求トルクを満たしつつ負圧機構の作動に係る負圧を確保することができる技術を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記した課題を解決するために以下のような手段を採用した。

すなわち、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関は、内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を変更可能な可変動弁機構を有する内燃機関であって、

前記内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構と

前記負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに、前記負圧機構に対して負圧を供給する負圧供給手段と、  
を備えることを特徴とする。

【0010】

このように構成された内燃機関では、負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足している場合は、負圧供給手段が前記負圧機構へ負圧を供給することになる。

この場合、負圧機構には、可変動弁機構の動作形態を変更することなく所望の負圧が供給される。すなわち、負圧機構には、内燃機関の運転状態に影響を与えることなく所望の負圧が供給されることになる。

【0011】

本発明に係る負圧供給手段としては、バキュームポンプを例示することができる。

次に、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関は、

内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を調整可能な可変動弁機構を有する内燃機関であって、

前記内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構と

前記吸気通路内を流れる吸気の流量を調節するスロットル弁と、

前記負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに、前記可変動弁機

構及び前記スロットル弁を制御して吸気管負圧を発生させる負圧発生手段と、  
を備えることを特徴とするようにしてもよい。

【0012】

このように構成された内燃機関では、負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足している場合は、負圧発生手段が可変動弁機構とスロットル弁とを併用して吸気管負圧を発生させることになる。

【0013】

その際、負圧発生手段は、例えば、内燃機関のポンプ効率が大きくなるよう可変動弁機構を制御するとともに、スロットル弁を所定開度閉弁するようにしてもよい。

【0014】

この結果、本発明に係る内燃機関では、可変動弁機構とスロットル弁とを併用して吸気管負圧が発生させられるため、可変動弁機構のみで吸気管負圧を発生させる場合に比して内燃機関の運転状態を制御し易く、内燃機関のトルクを制御することも容易である。

【0015】

尚、負圧発生手段は、内燃機関を搭載した車両が減速走行状態にあるときに、負圧機構の作動に係る吸気管負圧を発生させるべく可変動弁機構及びスロットル弁を制御するようにしても良い。

【0016】

また、負圧発生手段は、吸気管負圧を発生させるべきときに、内燃機関のトルク変動が発生しないよう可変動弁機構及びスロットル弁を制御するようにしてもよい。

【0017】

また、負圧発生手段は、吸気管負圧を発生させるべきときに、内燃機関に対する要求トルクと内燃機関の実際のトルクとが一致するよう可変動弁機構及びスロットル弁を制御するようにしてもよい。

【0018】

その際、要求トルクは、内燃機関の回転数とアクセル開度とをパラメータとし



て決定されることが好ましい。

本発明に係る可変動弁機構としては、電磁力を利用して吸気弁及び排気弁を駆動する電磁駆動機構、油圧を利用して吸気弁及び排気弁を駆動する油圧駆動機構、もしくはクランクシャフトの回転力を利用して吸気弁及び排気弁を開閉駆動するカムシャフトを備えた内燃機関においてクランクシャフトに対するカムシャフトの回転位相を変更する機械式の可変動弁機構等を例示することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関の具体的な実施態様について図面に基づいて説明する。

【0020】

＜実施の形態 1＞

先ず、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関の第 1 の実施の形態について図 1 から図 4 に基づいて説明する。ここでは、本発明に係る可変動弁機構として、電磁力を利用して吸気弁及び排気弁を開閉駆動する電磁駆動機構を例に挙げて説明する。

【0021】

図 1 は、第 1 の実施の形態にかかる内燃機関の概略構成を示す図である。図 1 に示す内燃機関 1 は、複数の気筒 2 1 を備えるとともに、各気筒 2 1 内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁 3 2 を具備した 4 サイクルのガソリンエンジンである。

【0022】

前記内燃機関 1 は、複数の気筒 2 1 及び冷却水路 1 c が形成されたシリンダブロック 1 b と、このシリンダブロック 1 b の上部に固定されたシリンダヘッド 1 a とを備えている。

【0023】

前記シリンダブロック 1 b には、機関出力軸であるクランクシャフト 2 3 が回転自在に支持され、このクランクシャフト 2 3 は、各気筒 2 1 内に摺動自在に装填されたピストン 2 2 と連結されている。

【0024】

前記ピストン 2 2 の上方には、ピストン 2 2 の頂面とシリンダヘッド 1 a の壁面とに囲まれた燃焼室 2 4 が形成されている。前記シリンダヘッド 1 a には、燃焼室 2 4 に臨むよう点火栓 2 5 が取り付けられ、この点火栓 2 5 には、該点火栓 2 5 に駆動電流を印加するためのイグナイタ 2 5 a が接続されている。

【 0 0 2 5 】

前記シリンダヘッド 1 a には、2 つの吸気ポート 2 6 の開口端と 2 つの排気ポート 2 7 の開口端とが燃焼室 2 4 に臨むよう形成されるとともに、その噴孔が燃焼室 2 4 に臨むよう燃料噴射弁 3 2 が取り付けられている。

【 0 0 2 6 】

前記吸気ポート 2 6 の各開口端は、シリンダヘッド 1 a に進退自在に支持された吸気弁 2 8 によって開閉されるようになっており、これら吸気弁 2 8 は、シリンダヘッド 1 a に設けられた電磁駆動機構 3 0 (以下、吸気側電磁駆動機構 3 0 と記す) によって開閉駆動されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

前記排気ポート 2 7 の各開口端は、シリンダヘッド 1 a に進退自在に支持された排気弁 2 9 により開閉されるようになっており、これら排気弁 2 9 は、シリンダヘッド 1 a に設けられた電磁駆動機構 3 1 (以下、排気側電磁駆動機構 3 1 と記す) によって開閉駆動されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、吸気側電磁駆動機構 3 0 と排気側電磁駆動機構 3 1 の具体的な構成について述べる。尚、吸気側電磁駆動機構 3 0 と排気側電磁駆動機構 3 1 とは同様の構成であるため、吸気側電磁駆動機構 3 0 のみを例に挙げて説明する。

【 0 0 2 9 】

吸気側電磁駆動機構 3 0 は、図 2 に示すように、円筒状に形成された非磁性体からなる筐体 3 0 0 を備えている。前記筐体 3 0 0 には、該筐体 3 0 0 の内径と略同一の外径を有する環状の軟磁性体からなる第 1 コア 3 0 1 と第 2 コア 3 0 2 とが所定の間隙を介して直列に配置されている。

【 0 0 3 0 】

前記第 1 コア 3 0 1 において前記所定の間隙に臨む部位には、第 1 の電磁コイ

ル 3 0 3 が把持されており、前記第 2 コア 3 0 2 において前記第 1 の電磁コイル 3 0 3 と対向する部位には第 2 の電磁コイル 3 0 4 が把持されている。

【0 0 3 1】

前記した所定の間隙には、前記筐体 3 0 0 の内径と略同一の外径を有する円板状の軟磁性体からなるプランジャ 3 0 5 が設けられている。このプランジャ 3 0 5 は、前記第 1 コア 3 0 1 の中空部に保持された第 1 スプリング 3 0 6 と、前記第 2 コア 3 0 2 の中空部に保持された第 2 スプリング 3 0 7 とによって軸方向へ進退自在に支持されている。

【0 0 3 2】

尚、前記第 1 スプリング 3 0 6 と前記第 2 スプリング 3 0 7 の付勢力は、前記プランジャ 3 0 5 が前記所定の間隙において前記第 1 コア 3 0 1 と前記第 2 コア 3 0 2 との中間の位置にあるときに釣り合うよう設定されるものとする。

【0 0 3 3】

一方、吸気弁 2 8 は、燃焼室 2 4 における吸気ポート 2 6 の開口端に設けられた弁座 2 0 0 に着座もしくは離座することによって前記吸気ポート 2 6 を開閉する弁体 2 8 a と、その先端部が前記弁体 2 8 a に固定された円柱状の弁軸 2 8 b とから形成されている。

【0 0 3 4】

前記弁軸 2 8 b は、前記シリンダヘッド 1 a に設けられた筒状のバルブガイド 2 0 1 によって進退自在に支持されている。そして、前記弁軸 2 8 b の基端部は、前記吸気側電磁駆動機構 3 0 の筐体 3 0 0 内に延出し、前記第 2 コア 3 0 2 の中空部を経て前記プランジャ 3 0 5 に固定されている。

【0 0 3 5】

尚、前記弁軸 2 8 b の軸方向の長さは、前記プランジャ 3 0 5 が前記所定の間隙において前記第 1 コア 3 0 1 と前記第 2 コア 3 0 2 との中間位置に保持されているとき、すなわち前記プランジャ 3 0 5 が中立状態にあるときに、前記弁体 2 8 a が全開側変位端と全閉側変位端との中間の位置（以下、中開位置と称する）に保持されるよう設定されるものとする。

【0 0 3 6】

このように構成された吸気側電磁駆動機構 3 0 では、第 1 の電磁コイル 3 0 3 及び第 2 の電磁コイル 3 0 4 へ励磁電流が印加されていない場合は、前記プランジャ 3 0 5 が中立状態となり、それに伴って弁体 2 8 a が中開位置に保持される。

【 0 0 3 7 】

前記吸気側電磁駆動機構 3 0 の第 1 の電磁コイル 3 0 3 に励磁電流が印加されると、第 1 コア 3 0 1 と第 1 の電磁コイル 3 0 3 とプランジャ 3 0 5 との間には、前記プランジャ 3 0 5 を第 1 コア 3 0 1 側へ変位させる方向の電磁力が発生する。

【 0 0 3 8 】

一方、前記吸気側電磁駆動機構 3 0 の第 2 の電磁コイル 3 0 4 に励磁電流が印加されると、第 2 コア 3 0 2 と第 2 の電磁コイル 3 0 4 とプランジャ 3 0 5 との間には、前記プランジャ 3 0 5 を前記第 2 コア 3 0 2 側へ変位させる方向の電磁力が発生する。

【 0 0 3 9 】

従って、吸気側電磁駆動機構 3 0 では、第 1 の電磁コイル 3 0 3 と第 2 の電磁コイル 3 0 4 とに交互に励磁電流が印加されることにより、プランジャ 3 0 5 が進退し、以て弁体 2 8 a が開閉駆動されることになる。その際、第 1 の電磁コイル 3 0 3 及び第 2 の電磁コイル 3 0 4 に対する励磁電流の印加タイミングと励磁電流の大きさを変更することにより、吸気弁 2 8 の開閉タイミングと開弁量とを制御することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

ここで、図 1 に戻り、前記内燃機関 1 の各吸気ポート 2 6 は、該内燃機関 1 のシリンダヘッド 1 a に取り付けられた吸気枝管 3 3 の各枝管と連通している。前記吸気枝管 3 3 は、吸気の脈動を抑制するためのサージタンク 3 4 に接続されている。前記サージタンク 3 4 には、吸気管 3 5 が接続され、吸気管 3 5 は、吸気中の塵や埃等を取り除くためのエアクリーナボックス 3 6 と接続されている。

【 0 0 4 1 】

前記吸気管 3 5 には、該吸気管 3 5 内を流れる新気の質量（吸入空気質量）に

対応した電気信号を出力するエアフローメータ 4 4 が取り付けられている。前記吸気管 3 5 において前記エアフローメータ 4 4 より下流の部位には、該吸気管 3 5 内を流れる吸気の流量を調整するスロットル弁 3 9 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

前記スロットル弁 3 9 には、ステッパモータ等からなり印加電力の大きさに応じて前記スロットル弁 3 9 を開閉駆動するスロットル用アクチュエータ 4 0 と、前記スロットル弁 3 9 の開度に対応した電気信号を出力するスロットルポジションセンサ 4 1 と、アクセルペダル 4 2 に機械的に接続され該アクセルペダル 4 2 の操作量に対応した電気信号を出力するアクセルポジションセンサ 4 3 とが取り付けられている。

【 0 0 4 3 】

前記サージタンク 3 4 には、第 1 の負圧通路 1 0 1 が接続されている。第 1 の負圧通路 1 0 1 は、内燃機関 1 を搭載した車両を制動するための機構の倍力源となるブレーキブースタ 1 0 0 に接続されている。

【 0 0 4 4 】

前記第 1 の負圧通路 1 0 1 の途中には、前記ブレーキブースタ 1 0 0 側から前記サージタンク 3 4 側への空気の流れを許容し、前記サージタンク 3 4 側から前記ブレーキブースタ 1 0 0 側への空気の流れを遮断する一方向弁 1 0 2 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

前記第 1 の負圧通路 1 0 1 において前記一方向弁 1 0 2 より前記ブレーキブースタ 1 0 0 側の部位には、第 2 の負圧通路 1 0 3 が接続されている。第 2 の負圧通路 1 0 3 は、バキュームポンプ 1 0 5 に接続されている。

【 0 0 4 6 】

前記第 2 の負圧通路 1 0 3 の途中には、前記第 1 の負圧通路 1 0 1 側から前記バキュームポンプ 1 0 5 側への空気の流れを許容し、前記バキュームポンプ 1 0 5 側から第 1 の負圧通路 1 0 1 側への空気の流れを遮断する一方向弁 1 0 4 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

前記ブレーキブースタ 1 0 0 には、該ブレーキブースタ 1 0 0 内の圧力に対応した電気信号を出力するバキュームセンサ 1 0 6 が取り付けられている。

【0 0 4 8】

一方、前記内燃機関 1 の各排気ポート 2 7 は、前記シリンダヘッド 1 a に取り付けられた排気枝管 4 5 の各枝管と連通している。前記排気枝管 4 5 は、排気浄化触媒 4 6 を介して排気管 4 7 に接続され、排気管 4 7 は、下流にて図示しないマフラーと接続されている。

【0 0 4 9】

前記排気枝管 4 5 には、該排気枝管 4 5 内を流れる排気の空燃比、言い換えれば排気浄化触媒 4 6 に流入する排気の空燃比に対応した電気信号を出力する空燃比センサ 4 8 が取り付けられている。

【0 0 5 0】

前記排気浄化触媒 4 6 は、例えば、該排気浄化触媒 4 6 に流入する排気の空燃比が理論空燃比近傍の所定の空燃比であるときに排気中に含まれる炭化水素（H C）、一酸化炭素（C O）、窒素酸化物（N O<sub>x</sub>）を浄化する三元触媒、該排気浄化触媒 4 6 に流入する排気の空燃比がリーン空燃比であるときは排気中に含まれる窒素酸化物（N O<sub>x</sub>）を吸蔵し、流入排気 of 空燃比が理論空燃比もしくはリッチ空燃比であるときは吸蔵していた窒素酸化物（N O<sub>x</sub>）を放出しつつ還元・浄化する吸蔵還元型 N O<sub>x</sub> 触媒、該排気浄化触媒 4 6 に流入する排気 of 空燃比が酸素過剰状態にあり且つ所定の還元剤が存在するときに排気中の窒素酸化物（N O<sub>x</sub>）を還元・浄化する選択還元型 N O<sub>x</sub> 触媒、もしくは上記した各種の触媒を適宜組み合わせる触媒である。

【0 0 5 1】

また、内燃機関 1 は、クランクシャフト 2 3 の端部に取り付けられたタイミングロータ 5 1 a とタイミングロータ 5 1 a 近傍のシリンダブロック 1 b に取り付けられた電磁ピックアップ 5 1 b とからなるクランクポジションセンサ 5 1 と、内燃機関 1 の内部に形成された冷却水路 1 c を流れる冷却水の温度を検出するシリンダブロック 1 b に取り付けられた水温センサ 5 2 とを備えている。

【0 0 5 2】

このように構成された内燃機関 1 には、該内燃機関 1 の運転状態を制御するための電子制御ユニット (Electronic Control Unit: ECU、以下 ECU と称する) 20 が併設されている。

【0053】

前記 ECU 20 には、スロットルポジションセンサ 41、アクセルポジションセンサ 43、エアフローメータ 44、空燃比センサ 48、クランクポジションセンサ 51、水温センサ 52、バキュームセンサ 106 等の各種センサが電気配線を介して接続され、各センサの出力信号が ECU 20 に入力されるようになっている。

【0054】

前記 ECU 20 には、イグナイタ 25a、吸気側電磁駆動機構 30、排気側電磁駆動機構 31、燃料噴射弁 32、バキュームポンプ 105 等が電気配線を介して接続され、ECU 20 が各種センサの出力信号値をパラメータとしてイグナイタ 25a、吸気側電磁駆動機構 30、排気側電磁駆動機構 31、燃料噴射弁 32、バキュームポンプ 105 を制御することが可能になっている。

【0055】

ここで、ECU 20 は、図 3 に示すように、双方向性バス 400 によって相互に接続された CPU 401 と ROM 402 と RAM 403 とバックアップ RAM 404 と入力ポート 405 と出力ポート 406 とを備えるとともに、前記入力ポート 405 に接続された A/D コンバータ (A/D) 407 を備えている。

【0056】

前記入力ポート 405 は、クランクポジションセンサ 51 のようにデジタル信号形式の信号を出力するセンサの出力信号を入力し、それらの出力信号を CPU 401 あるいは RAM 403 へ送信する。

【0057】

前記入力ポート 405 は、スロットルポジションセンサ 41、アクセルポジションセンサ 43、エアフローメータ 44、空燃比センサ 48、水温センサ 52、バキュームセンサ 106 のようにアナログ信号形式の信号を出力するセンサの出力信号を A/D 407 を介して入力し、それらの出力信号を CPU 401 や RA

M 4 0 3 へ送信する。

【 0 0 5 8 】

前記出力ポート 4 0 6 は、前記 C P U 4 0 1 から出力される制御信号をイグナイタ 2 5 a、吸気側電磁駆動機構 3 0、排気側電磁駆動機構 3 1、燃料噴射弁 3 2、あるいはバキュームポンプ 1 0 5 へ送信する。

【 0 0 5 9 】

前記 R O M 4 0 2 は、燃料噴射量を決定するための燃料噴射量制御ルーチン、燃料噴射時期を決定するための燃料噴射時期制御ルーチン、吸気弁 2 8 の開弁時期を決定するための吸気弁開弁時期制御ルーチン、吸気弁 2 8 の開弁量を決定するための吸気弁開弁量制御ルーチン、排気弁 2 9 の開弁時期を決定するための排気弁開弁時期制御ルーチン、排気弁 2 9 の開弁量を決定するための排気弁開弁量制御ルーチン、各気筒 2 1 の点火栓 2 5 の点火時期を決定するための点火時期制御ルーチン、スロットル弁 3 9 の開度を決定するためのスロットル開度制御ルーチン等のアプリケーションプログラムに加え、ブレーキブースタ 1 0 0 に作動負圧を蓄圧するためのブレーキブースタ負圧制御ルーチンを記憶している。

【 0 0 6 0 】

前記 R O M 4 0 2 は、前記したアプリケーションプログラムに加え、各種の制御マップを記憶している。前記した制御マップは、例えば、内燃機関 1 の運転状態と燃料噴射量との関係を示す燃料噴射量制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と燃料噴射時期との関係を示す燃料噴射時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と吸気弁 2 8 の開弁時期との関係を示す吸気弁開弁時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と吸気弁 2 8 の開弁量との関係を示す吸気弁開弁量制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と排気弁 2 9 の開弁時期との関係を示す排気弁開弁時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と排気弁 2 9 の開弁量との関係を示す排気弁開弁量制御マップと、内燃機関 1 の運転状態と各点火栓 2 5 の点火時期との関係を示す点火時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態とスロットル弁 3 9 の開度との関係を示すスロットル開度制御マップ等である。

【 0 0 6 1 】

前記 R A M 4 0 3 は、各センサの出力信号や C P U 4 0 1 の演算結果等を記憶



する。前記演算結果は、例えば、クランクポジションセンサ 5 1 の出力信号に基づいて算出される機関回転数等である。前記 RAM 4 0 3 に記憶される各種のデータは、クランクポジションセンサ 5 1 が信号を出力する度に最新のデータに書き換えられる。

【 0 0 6 2 】

前記バックアップ RAM 4 5 は、内燃機関 1 の運転停止後もデータを保持する不揮発性のメモリである。

前記 CPU 4 0 1 は、前記 ROM 4 0 2 に記憶されたアプリケーションプログラムに従って動作して、燃料噴射制御、吸気弁開閉制御、排気弁開閉制御、点火制御等に加え、本発明の要旨となるブレーキブースタ負圧制御を実行する。

【 0 0 6 3 】

以下、本実施の形態に係るブレーキブースタ負圧制御について述べる。

CPU 4 0 1 は、ブレーキブースタ負圧制御を実行するにあたり、図 4 に示すようなブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行する。このブレーキブースタ負圧制御ルーチンは、予め ROM 4 0 2 に記憶されているルーチンであり、CPU 4 0 1 によって所定時間毎（例えば、クランクポジションセンサ 5 1 がパルス信号を出力する度）に繰り返し実行されるルーチンである。

【 0 0 6 4 】

ブレーキブースタ負圧制御ルーチンでは、CPU 4 0 1 は、まず、S 4 0 1 において、RAM 4 0 3 からバキュームセンサ 1 0 6 の出力信号値：Vaを読み出す。

【 0 0 6 5 】

S 4 0 2 では、CPU 4 0 1 は、前記 S 4 0 1 で入力した出力信号値：Vaがブレーキブースタ 1 0 0 の作動に要する負圧の最高値：Vs以上（すなわち、Vaの負圧度合がVsの負圧度合以下である）か否かを判別する。

【 0 0 6 6 】

前記 S 4 0 2 において前記出力信号値：Vaが前記最高値：Vs未満であると判定した場合は、CPU 4 0 1 は、ブレーキブースタ 1 0 0 内には該ブレーキブースタ 1 0 0 の作動に要する負圧が確保されているとみなし、本ルーチンの実行を

一旦終了する。

【 0 0 6 7 】

一方、前記前記 S 4 0 2 において前記出力信号値 : V a が前記最高値 : V s 以上であると判定した場合は、CPU 4 0 1 は、ブレーキブースタ 1 0 0 内には該ブレーキブースタ 1 0 0 の作動に要する負圧が不足しているとみなし、S 4 0 3 へ進む。

【 0 0 6 8 】

S 4 0 3 では、CPU 4 0 1 は、バキュームポンプ 1 0 5 に駆動電流を印加して、バキュームポンプ 1 0 5 を作動させる。この場合、バキュームポンプ 1 0 5 は、ブレーキブースタ 1 0 0 内の空気を吸い出すことになり、その結果、ブレーキブースタ 1 0 0 内の負圧度合が高まることになる。

【 0 0 6 9 】

S 4 0 4 では、CPU 4 0 1 は、バキュームセンサ 1 0 6 の出力信号値 : V a を新たに入力する。

S 4 0 5 では、CPU 4 0 1 は、前記 S 4 0 4 で入力した出力信号値 : V a が前記ブレーキブースタ 1 0 0 の作動に要する負圧の最高値 : V s 未満まで低下したか否かを判別する。

【 0 0 7 0 】

前記 S 4 0 5 において前記出力信号値 : V a が前記最高値 : V s 未満まで低下していないと判定した場合は、CPU 4 0 1 は、前述した S 4 0 3 以降の処理を再度実行する。

【 0 0 7 1 】

一方、前記 S 4 0 5 において前記出力信号値 : V a が前記最高値 : V s 未満まで低下していると判定した場合は、CPU 4 0 1 は、S 4 0 6 へ進み、バキュームポンプ 1 0 5 に対する駆動電流の印加を停止し、バキュームポンプ 1 0 5 の作動を停止させる。この S 4 0 6 の処理を実行し終えた CPU 4 0 1 は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

【 0 0 7 2 】

このように、CPU 4 0 1 がブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行するこ

とにより、本発明に係る負圧供給手段が実現される。

従って、本実施の形態に係る電磁駆動弁を有する内燃機関によれば、電磁力を利用して吸気弁及び排気弁を開閉駆動する電磁駆動機構を備えた内燃機関において、電磁駆動機構に依存することなくブレーキブースタ 1 0 0 へ作動負圧を供給することができるため、内燃機関 1 の運転状態に影響を与えることなくブレーキブースタ 1 0 0 の作動に要する負圧を確保することが可能となる。

#### 【0073】

尚、本実施の形態では、所定時間毎にブレーキブースタ 1 0 0 内の負圧を検出する例について述べたが、サージタンク 3 4 内に吸気管負圧が発生しないような運転状態が継続された場合に限り、ブレーキブースタ 1 0 0 内の負圧を検出するようにしてもよい。

#### 【0074】

##### <実施の形態 2>

次に本発明に係る電磁駆動弁を有する内燃機関の第 2 の実施の形態について図 5 ～図 7 に基づいて説明する。ここでは、前述の第 1 の実施の形態と異なる構成について説明し、同様の構成については説明を省略する。

#### 【0075】

前述の第 1 の実施の形態では、バキュームポンプを用いてブレーキブースタの作動負圧を確保する例について述べたが、本実施の形態では、電磁駆動弁とスロットル弁とを用いてブレーキブースタの作動負圧を確保する例について述べる。

#### 【0076】

図 5 は、本実施の形態に係る電磁駆動弁を有する内燃機関 1 の概略構成を示す図である。

本実施の形態では、サージタンク 3 4 とブレーキブースタ 1 0 0 とを接続する負圧通路 1 0 1 には、ブレーキブースタ 1 0 0 側からサージタンク 3 4 側への空気の流れを許容し、サージタンク 3 4 側からブレーキブースタ 1 0 0 側への空気の流れを遮断する一方向弁 1 0 2 のみが設けられている。

#### 【0077】

このように構成された内燃機関 1 に併設される ECU 2 0 には、図 6 に示すよ

うに、スロットルポジションセンサ 4 1、アクセルポジションセンサ 4 3、エアフローメータ 4 4、空燃比センサ 4 8、クランクポジションセンサ 5 1、水温センサ 5 2、パキュームセンサ 1 0 6 が電気配線を介して接続され、各センサの出力信号が ECU 2 0 に入力されるようになっている。

【 0 0 7 8 】

前記 ECU 2 0 には、イグナイタ 2 5 a、吸気側電磁駆動機構 3 0、排気側電磁駆動機構 3 1、燃料噴射弁 3 2、スロットル用アクチュエータ 4 0 が電気配線を介して接続され、ECU 2 0 が各種センサの出力信号値をパラメータとしてイグナイタ 2 5 a、吸気側電磁駆動機構 3 0、排気側電磁駆動機構 3 1、燃料噴射弁 3 2、スロットル用アクチュエータ 4 0 を制御することが可能になっている。

【 0 0 7 9 】

前記 ECU 2 0 の ROM 4 0 2 には、燃料噴射量を決定するための燃料噴射量制御ルーチン、燃料噴射時期を決定するための燃料噴射時期制御ルーチン、吸気弁 2 8 の開弁時期を決定するための吸気弁開弁時期制御ルーチン、吸気弁 2 8 の開弁量を決定するための吸気弁開弁量制御ルーチン、排気弁 2 9 の開弁時期を決定するための排気弁開弁時期制御ルーチン、排気弁 2 9 の開弁量を決定するための排気弁開弁量制御ルーチン、各点火栓 2 5 の点火時期を決定するための点火時期制御ルーチン、スロットル弁 3 9 の開度を決定するためのスロットル開度制御ルーチン等のアプリケーションプログラムに加え、ブレーキブースタ 1 0 0 に作動負圧を蓄圧するためのブレーキブースタ負圧制御ルーチンとが記憶されている。

【 0 0 8 0 】

前記 ROM 4 0 2 には、内燃機関 1 の運転状態と燃料噴射量との関係を示す燃料噴射量制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と燃料噴射時期との関係を示す燃料噴射時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と吸気弁 2 8 の開弁時期との関係を示す吸気弁開弁時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と吸気弁 2 8 の開弁量との関係を示す吸気弁開弁量制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と排気弁 2 9 の開弁時期との関係を示す排気弁開弁時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態と排気弁 2 9 の開弁量との関係を示す排気弁開弁量制御マップと、内燃機関 1 の運転状

態と各点火栓 2 5 の点火時期との関係を示す点火時期制御マップ、内燃機関 1 の運転状態とスロットル弁 3 9 の開度との関係を示すスロットル開度制御マップが記憶されている。

【 0 0 8 1 】

この場合、CPU 4 0 1 は、前記 ROM 4 0 2 に記憶されたアプリケーションプログラムに従って動作して、燃料噴射制御、吸気弁開閉制御、排気弁開閉制御、点火制御、スロットル制御、及び、ブレーキブースタ負圧制御を実行する。

【 0 0 8 2 】

以下、本実施の形態に係るブレーキブースタ負圧制御について述べる。

CPU 4 0 1 は、ブレーキブースタ負圧制御を実行するにあたり、図 7 に示すようなブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行する。このブレーキブースタ負圧制御ルーチンは、予め ROM 4 0 2 に記憶されているルーチンであり、CPU 4 0 1 によって所定時間毎（例えば、クランクポジションセンサ 5 1 がパルス信号を出力する度）に繰り返し実行されるルーチンである。

【 0 0 8 3 】

ブレーキブースタ負圧制御ルーチンでは、CPU 4 0 1 は、先ず、S 7 0 1 において、内燃機関 1 を搭載した車両が減速走行状態にあるか否かを判別する。車両が減速走行状態にあるか否かを判別する方法としては、例えば、アクセルポジションセンサ 4 3 の出力信号値（アクセル開度）が閉弁方向に変化している場合に車両が減速走行状態にあると判定する方法、車両の走行速度が減速方向に変化している場合に車両が減速走行状態にあると判定する方法、機関回転数が低下方向に変化している場合に車両が減速走行状態にあると判定する方法、ブレーキペダルが操作状態にあるときに車両が減速走行状態にあると判定する方法等を例示することができる。

【 0 0 8 4 】

前記 S 7 0 1 において車両が減速走行状態にないと判定した場合は、CPU 4 0 1 は、本ルーチンの実行を一旦終了する。

一方、前記 S 7 0 1 において車両が減速走行状態にあると判定した場合は、CPU 4 0 1 は、S 7 0 2 へ進み、アクセルポジションセンサ 4 3 の出力信号値（

アクセル開度) : ACCPを入力する。

【0085】

S703では、CPU401は、前記S701で入力されたアクセル開度 : ACCPに対応した減速トルク、言い換えればエンジンプレーキ力の大きさを算出する。

【0086】

尚、内燃機関1に関してアクセル開度と減速トルクとの関係を予め実験的に求めておき、それらアクセル開度と減速トルクとの関係をマップ化してROM402に記憶しておくようにしてもよい。その場合、CPU401は、アクセル開度 : ACCPをパラメータとして前記マップへアクセスし、前記アクセル開度 : ACCPに対応した減速トルクを算出する。

【0087】

S704では、CPU401は、前記S703で算出された減速トルクに対応したスロットル開度 : Taを算出する。この場合も、内燃機関1に関する減速トルクとスロットル開度 : Taとの関係を予め実験的に求め、それら減速トルクとスロットル開度 : Taとの関係をマップ化してROM402に記憶しておくようにしてもよい。

【0088】

S705では、CPU401は、内燃機関1の吸気に係るポンプ効率を最大とすべく吸気側電磁駆動機構30及び排気側電磁駆動機構31を制御する。すなわち、CPU401は、内燃機関1がサージタンク34内の新気を汲み出すのに最も適した吸排気弁28、29の開閉時期及び開度量となるように吸気側電磁駆動機構30及び排気側電磁駆動機構31を制御する。

【0089】

その際、内燃機関1の吸気に係るポンプ効率は、機関回転数によって異なるため、CPU401は、機関回転数をパラメータとして吸排気弁28、29の開閉時期及び開度量を算出するようにしてもよい。

【0090】

S706では、CPU401は、スロットル弁39が前記S704で算出され

たスロットル開度：Taまで閉弁するようスロットル用アクチュエータ40を制御する。

【0091】

この場合、内燃機関1では、運転者によるアクセルペダル42の操作量（アクセル開度）に応じた最適な減速トルク（園児ブレーキ力）が発生することになる。

【0092】

更に、内燃機関1の吸気に係るポンプ効率が最大になるとともに、スロットル弁39が閉弁方向へ駆動されるため、サージタンク34内に吸気管負圧が発生することになり、その結果、サージタンク34内の吸気管負圧が負圧通路101を介してブレーキブースタ100に印加され、ブレーキブースタ100の作動に係る負圧が十分に確保されることになる。

【0093】

尚、ブレーキブースタ負圧制御ルーチンにおいて、アクセル開度が全閉である場合は、CPU401は、スロットル開度：Taを全閉に設定するとともに、燃料噴射の実行を停止して減速トルクが最大となるようにしてもよい。

【0094】

このようにCPU401がブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行することにより、本発明に係る負圧発生手段が実現されることになる。

従って、本実施の形態に係る電磁駆動弁を有する内燃機関1によれば、運転者が要求する減速トルクを満たしつつブレーキブースタ100の作動に係る負圧を確保することが可能となる。

【0095】

<実施の形態3>

次に本発明に係る電磁駆動弁を有する内燃機関の第3の実施の形態について図8に基づいて説明する。ここでは、前述の第2の実施の形態と異なる構成について説明し、同様の構成については説明を省略する。

【0096】

前述の第2の実施の形態では、車両が減速走行状態にあるときに、スロットル

弁と電磁駆動弁とを併用してブレーキブースタの作動に係る負圧を確保する例について述べたが、本実施の形態では、ブレーキブースタ内の負圧が不足したときに、電磁駆動弁とスロットル弁とを併用してブレーキブースタの作動に係る負圧を確保する例について述べる。

#### 【0097】

本実施の形態では、ブレーキブースタ 100 の作動に係る負圧を確保するにあたり、ECU 20 の CPU 401 が図 8 に示すようなブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行する。このブレーキブースタ負圧制御ルーチンは、予め ECU 20 の ROM 402 に記憶されたルーチンであり、CPU 401 によって所定時間毎（例えば、クランクポジションセンサ 51 がパルス信号を出力する度）に繰り返し実行されるルーチンである。

#### 【0098】

ブレーキブースタ負圧制御ルーチンでは、CPU 401 は、先ず、S 801 において、RAM 403 からバキュームセンサ 106 の出力信号値：Vaを読み出す。

#### 【0099】

S 802 では、CPU 401 は、前記 S 801 で入力した出力信号値：Vaがブレーキブースタ 100 の作動に要する負圧の最高値：Vs以上（すなわち、Vaの負圧度合がVsの負圧度合以下である）か否かを判別する。

#### 【0100】

前記 S 802 において前記出力信号値：Vaが前記最高値：Vs未満であると判定した場合は、CPU 401 は、ブレーキブースタ 100 内には該ブレーキブースタ 100 の作動に要する負圧が確保されているとみなし、本ルーチンの実行を一旦終了する。

#### 【0101】

一方、前記前記 S 802 において前記出力信号値：Vaが前記最高値：Vs以上であると判定した場合は、CPU 401 は、ブレーキブースタ 100 内には該ブレーキブースタ 100 の作動に要する負圧が不足しているとみなし、S 803 へ進む。



【0102】

S 8 0 3では、CPU 4 0 1は、現時点において内燃機関 1 が発生しているトルクと同一のトルクを発生するための最低スロットル開度：Taと、吸排気弁 2 8、2 9の開閉時期：V timing及び開度量：V liftとを算出する。すなわち、現時点における内燃機関 1 の吸入空気量と実質的に同量の吸入空気量を確保することができるスロットル弁 3 9の最低開度：Vaと、吸排気弁 2 8、2 9の開閉時期：V timing及び開度量：V liftとを算出する。

【0103】

S 8 0 4では、CPU 4 0 1は、前記S 8 0 3で算出されたスロットル開度：Vaと現時点における機関回転数とによって発生し得る吸気管負圧：P nを算出する。

【0104】

S 8 0 5では、CPU 4 0 1は、前記S 8 0 4で算出された吸気管負圧：P nが前記S 8 0 1で入力された出力信号値：Vaより低いか否かを判別する。

前記S 8 0 5において前記吸気管負圧：P nが前記出力信号値：Vaより低いと判定した場合は、CPU 4 0 1は、S 8 0 6へ進み、スロットル弁 3 9を前記スロットル開度：Taまで閉弁すべくスロットル用アクチュエータ 4 0を制御し、吸排気弁 2 8、2 9の実際の開閉時期及び開度量を前記開閉時期：V timing及び前記開度量：V liftとすべく吸気側電磁駆動機構 3 0及び排気側電磁駆動機構 3 1を制御する。

【0105】

続いて、CPU 4 0 1は、S 8 0 7へ進み、パキュームセンサ 1 0 6の出力信号値：Vaを新たに入力する。

S 8 0 8では、CPU 4 0 1は、前記S 8 0 7で入力した出力信号値：Vaが前記吸気管負圧：P n以下まで低下したか否かを判別する。

【0106】

前記S 8 0 8において前記出力信号値：Vaが前記吸気管負圧：P n以下まで低下していないと判定した場合は、CPU 4 0 1は、前述したS 8 0 6以降の処理を再度実行する。

## 【0107】

一方、前記S808において前記出力信号値：Vaが前記吸気管負圧：Pn以下まで低下していると判定した場合は、CPU401は、S809へ進み、スロットル弁39を通常の開度まで開弁させるべくスロットル用アクチュエータ40を制御するとともに、吸排気弁28、29の実際の開閉時期及び開度量を通常の開閉時期及び開度量に戻すべく吸気側電磁駆動機構30及び排気側電磁駆動機構31を制御する。

## 【0108】

CPU401は、前記S809の処理を実行し終わると、本ルーチンの実行を一旦終了する。

尚、前記S805において記吸気管負圧：Pnが前記出力信号値：Vaより低いと判定した場合は、CPU401は、本ルーチンの実行を一旦終了するようにしてもよく、もしくは前述の第2の実施の形態で述べたように車両が減速走行状態にあるときにブレーキブースタ100の作動に係る負圧を確保すべくスロットル弁39、吸気側電磁駆動機構30、及び排気側電磁駆動機構31を制御するようにしてもよい。

## 【0109】

このようにCPU401がブレーキブースタ負圧制御ルーチンを実行することにより、内燃機関1のトルク変動を誘発することなく、ブレーキブースタ100の作動に係る負圧を確保することが可能となる。

## 【0110】

尚、上記した第1～第3の実施の形態では、本発明に係る可変動弁機構として、電磁力によって吸排気弁を開閉駆動する構成を例に挙げたが、電磁力の代わりに油圧を用いる動弁機構でもよく、もしくはクランクシャフト回転力を利用して吸排気弁を開閉駆動するカムシャフトを備えた内燃機関においてクランクシャフトに対するカムシャフトの回転位相を変更することにより吸排気弁の開閉時期を調整する機械式の可変動弁機構であっても構わない。

## 【0111】

## 【発明の効果】

本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関では、吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を変更可能とする可変動弁機構と、内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構とを具備した内燃機関において、負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに、負圧機構に対して負圧を供給する負圧供給手段を備えているため、可変動弁機構の動作形態を変更することなく負圧機構へ所望の負圧を供給することが可能である。

#### 【0 1 1 2】

従って、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関によれば、負圧機構には、内燃機関の運転状態に影響を与えることなく所望の負圧を供給することが可能となるため、内燃機関に対する要求トルクを満たしつつ負圧機構の作動に係る負圧を確保することが可能である。

#### 【0 1 1 3】

また、本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関において、内燃機関の吸気通路内を流れる吸気の流量を調節するスロットル弁と、負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに可変動弁機構及びスロットル弁を制御して吸気管負圧を発生させる負圧発生手段とを備えている場合は、負圧発生手段は、可変動弁機構とスロットル弁とを併用して吸気管負圧を発生させることになるため、可変動弁機構のみで吸気管負圧を発生させる場合に比して、内燃機関の運転状態を制御し易くなる。

#### 【0 1 1 4】

この結果、内燃機関に対する要求トルクを満たしつつ負圧機構の作動に係る負圧を確保することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態に係る可変動弁機構を有する内燃機関の概略構成を示す図

【図 2】 吸気側電磁駆動機構の構成を示す図

【図 3】 第 1 の実施の形態に係る ECU の内部構成を示すブロック図

【図 4】 第 1 の実施の形態に係るブレーキブースタ負圧制御ルーチンを示

すフローチャート図

【図 5】 第 2 の実施の形態に係る可変動弁機構を有する内燃機関の概略構成を示す図

【図 6】 第 2 の実施の形態に係る E C U の内部構成を示すブロック図

【図 7】 第 2 の実施の形態に係るブレーキブースタ負圧制御ルーチンを示すフローチャート図

【図 8】 第 3 の実施の形態に係るブレーキブースタ負圧制御ルーチンを示すフローチャート図

【符号の説明】

- 1 . . . . 内燃機関
- 2 0 . . . . E C U
- 2 6 . . . . 吸気ポート
- 2 7 . . . . 排気ポート
- 2 8 . . . . 吸気弁
- 2 9 . . . . 排気弁
- 3 0 . . . . 吸気側電磁駆動機構
- 3 1 . . . . 排気側電磁駆動機構
- 3 3 . . . . 吸気枝管
- 3 4 . . . . サージタンク
- 3 5 . . . . 吸気管
- 3 6 . . . . エアクリーナボックス
- 3 9 . . . . スロットル弁
- 4 0 . . . . スロットル用アクチュエータ
- 4 1 . . . . スロットルポジションセンサ
- 4 2 . . . . アクセルペダル
- 4 3 . . . . アクセルポジションセンサ
- 1 0 0 . . . . ブレーキブースタ
- 1 0 1 . . . . 第 1 の負圧通路（負圧通路）
- 1 0 2 . . . . 一方向弁

1 0 3 ・ ・ 第 2 の負圧通路

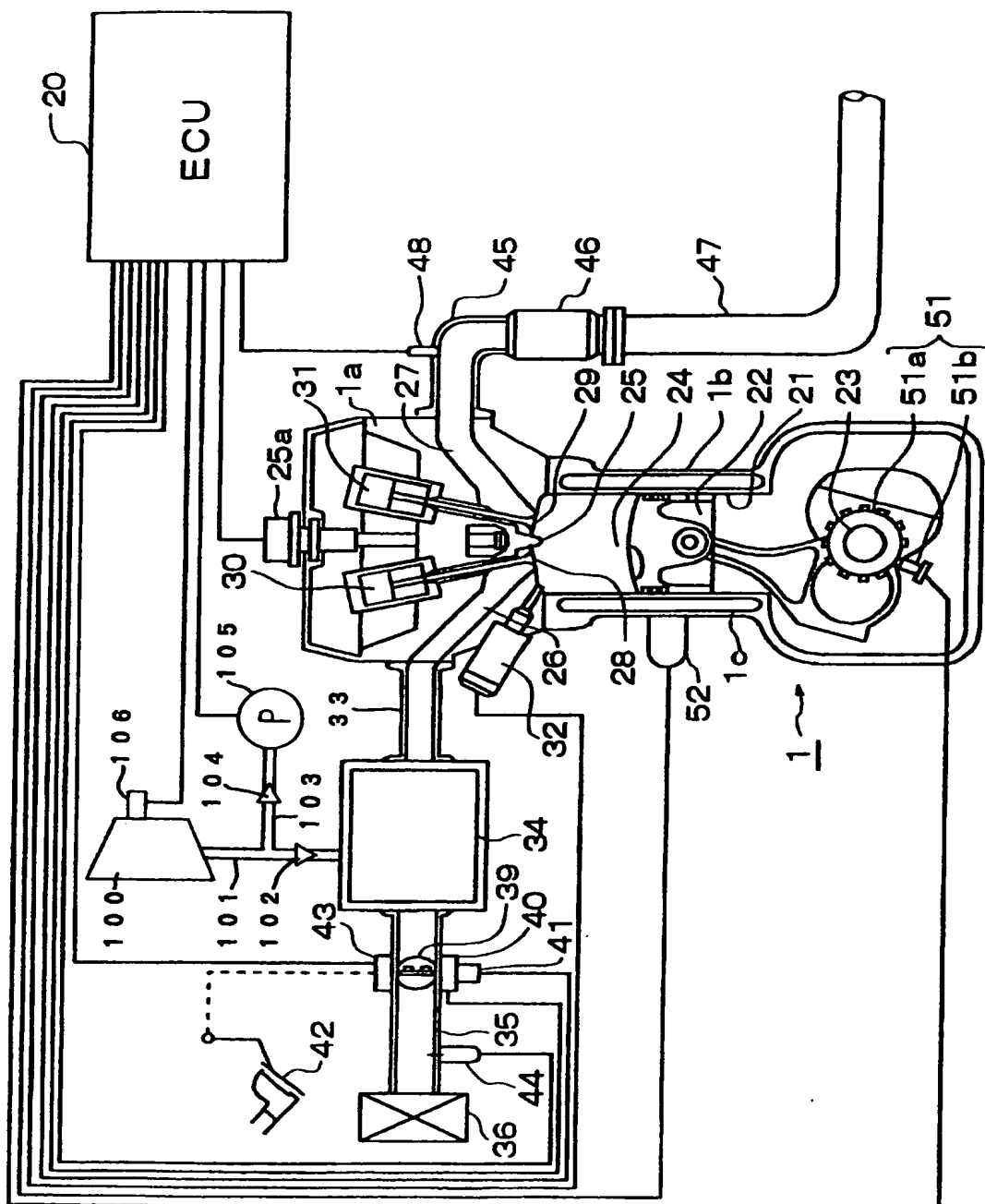
1 0 4 ・ ・ 一方向弁

1 0 5 ・ ・ バキュームポンプ

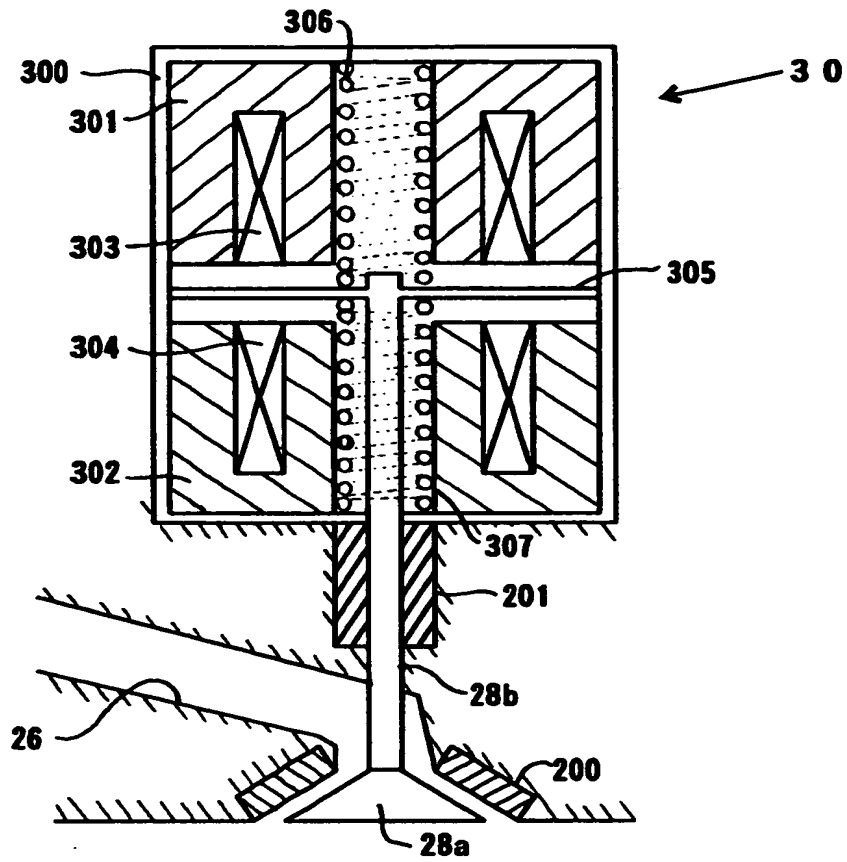
1 0 6 ・ ・ バキュームセンサ

【書類名】 図面

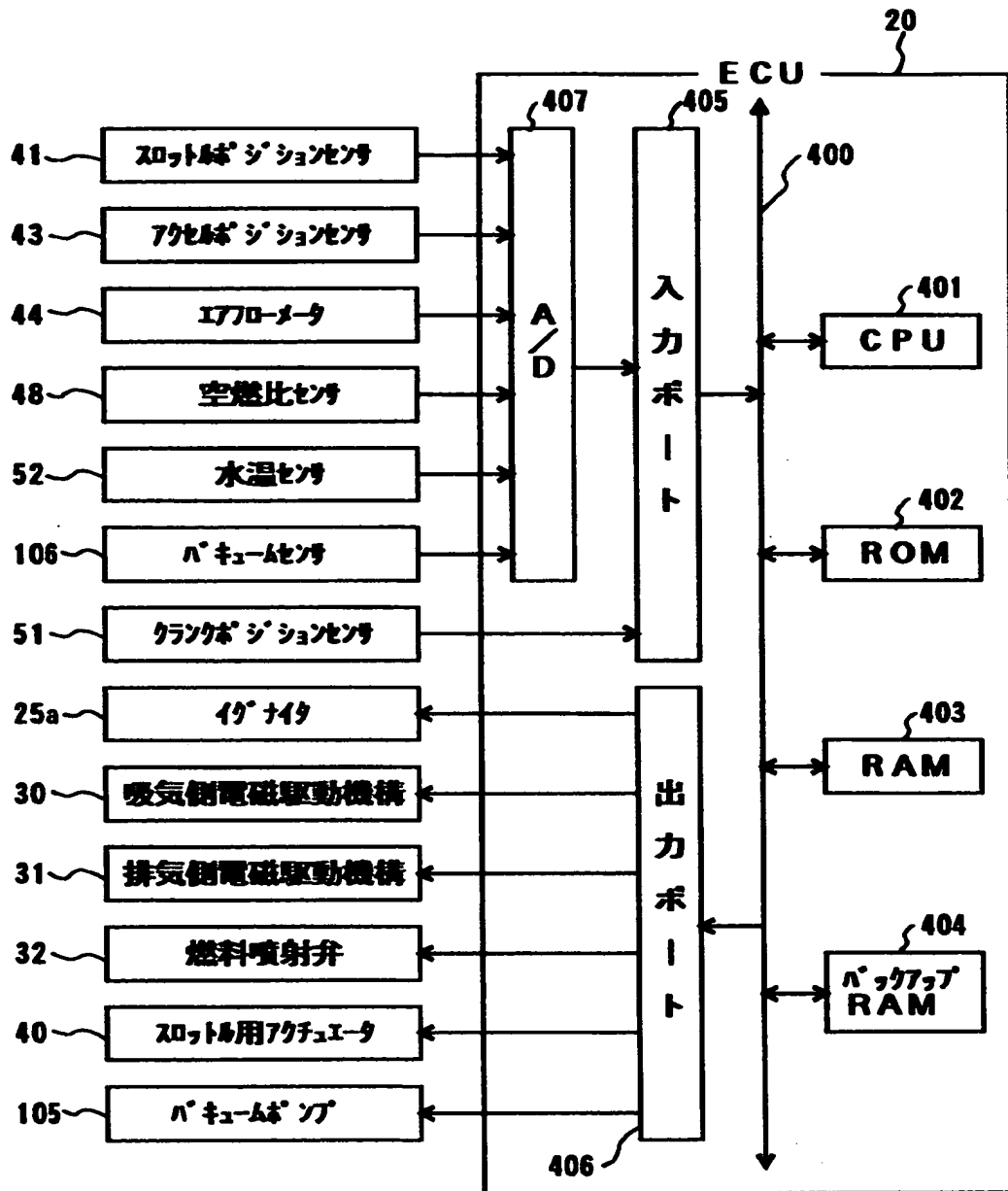
【図 1】



【図 2】

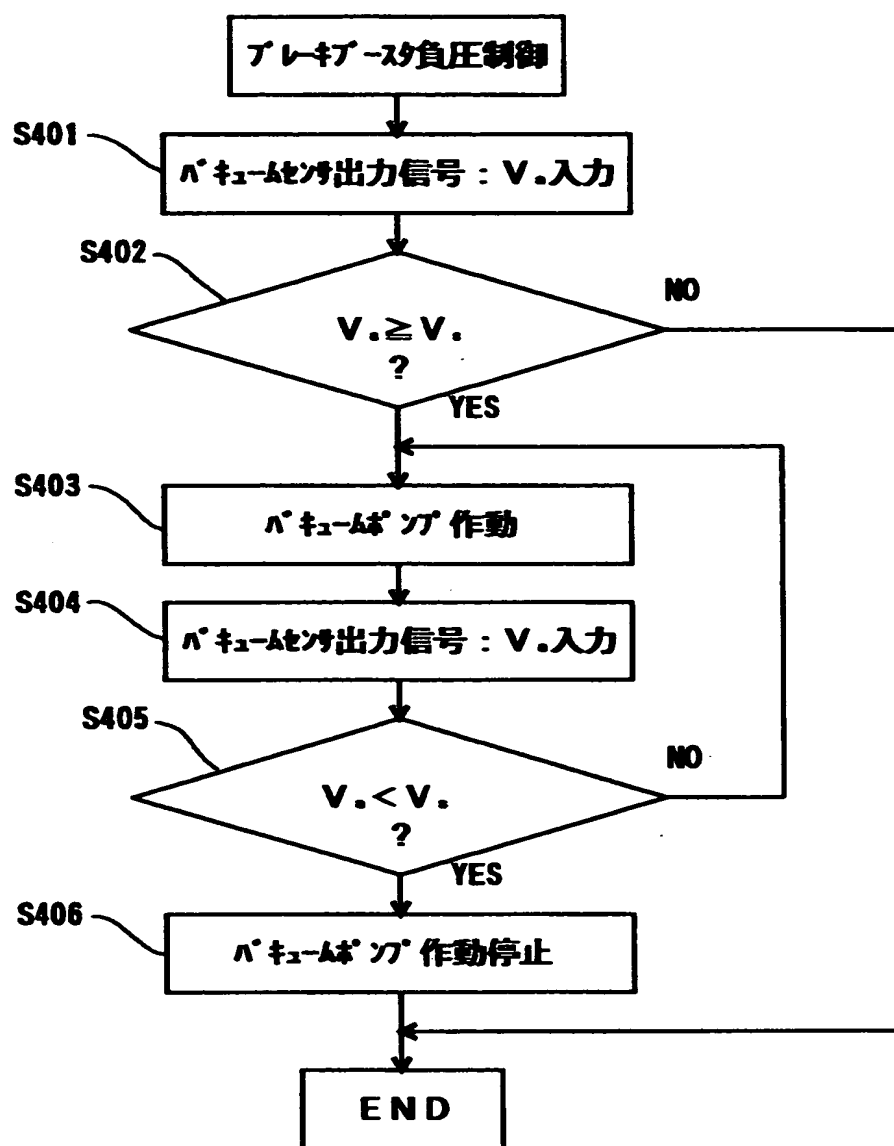


【図 3】

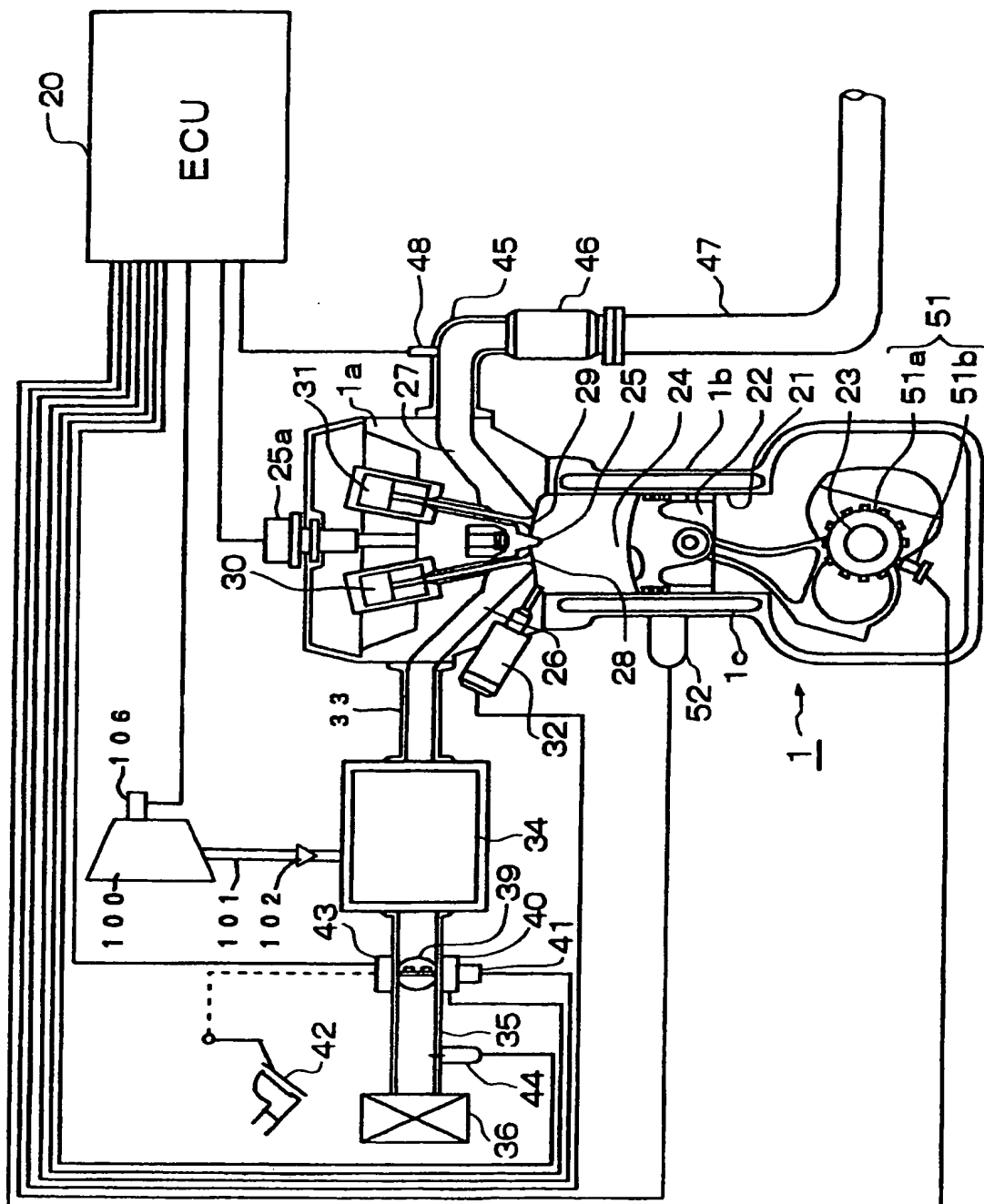




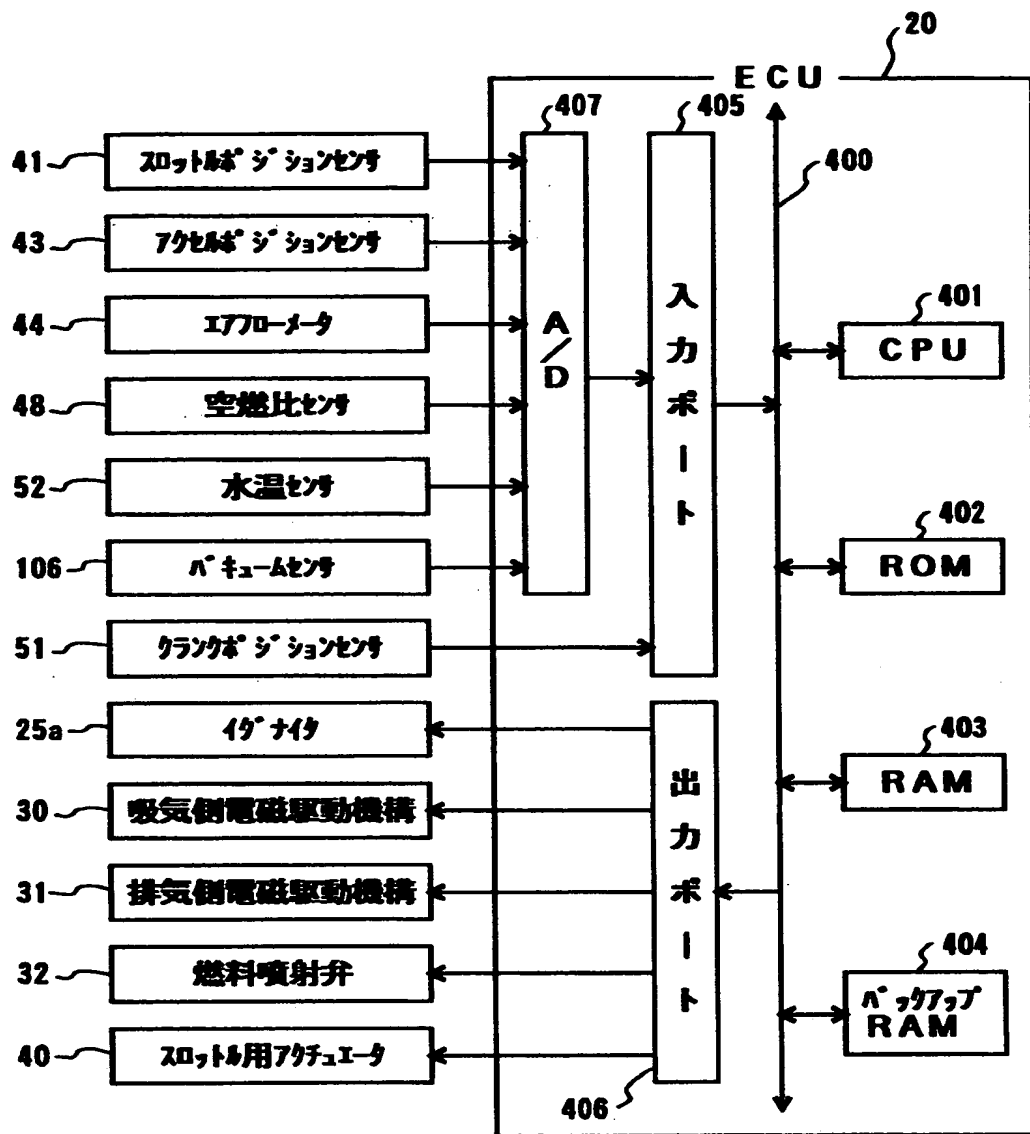
【図 4】



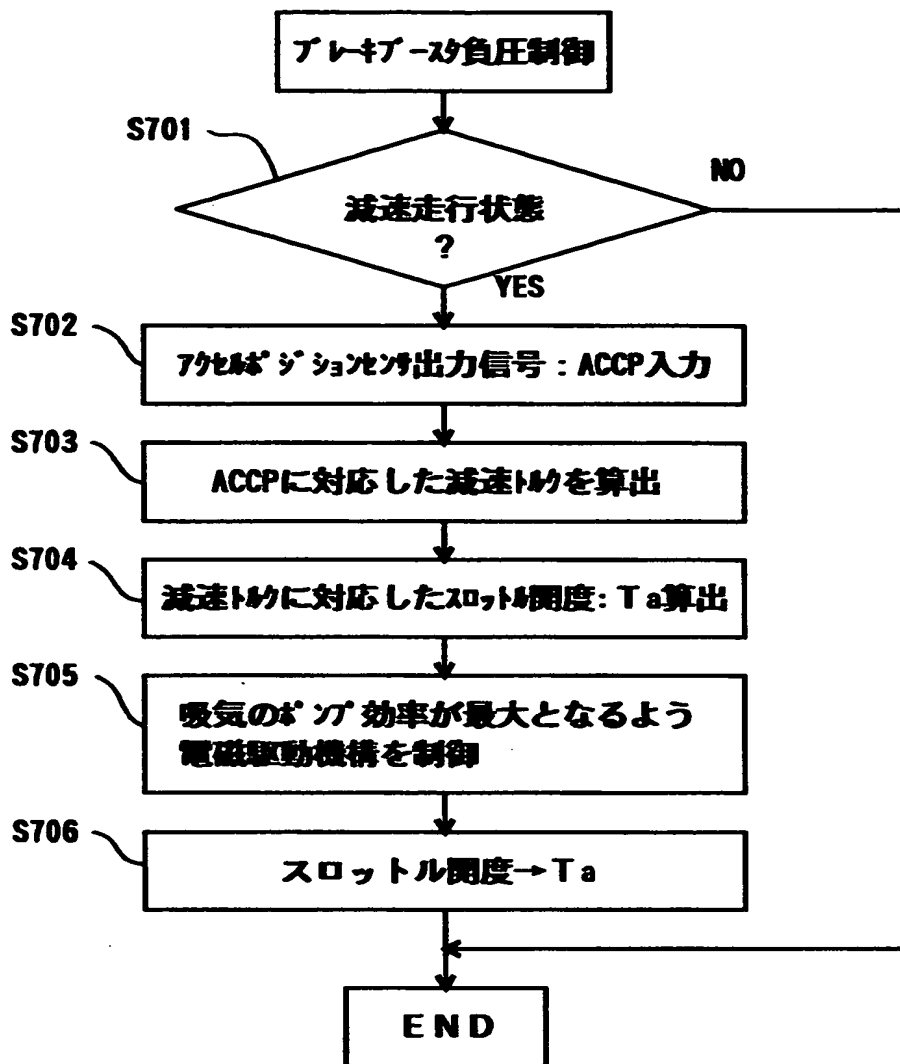
【図 5】



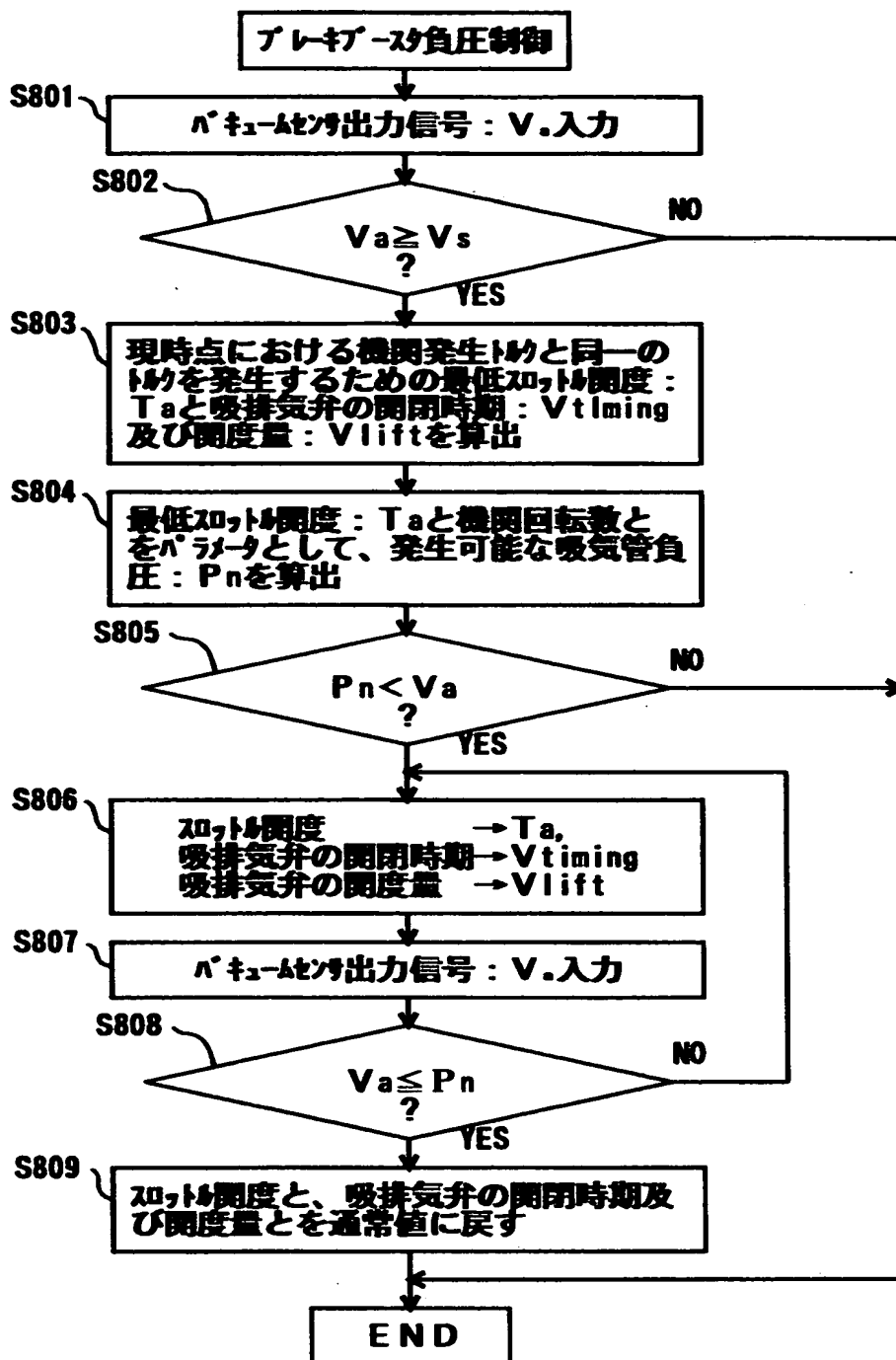
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を変更可能とする可変動弁機構と、負圧を利用して作動する負圧機構とを備えた内燃機関において、内燃機関に対する要求トルクを満たしつつ負圧機構の作動に係る負圧を確保することができる技術を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明に係る可変動弁機構を有する内燃機関は、内燃機関の吸気弁と排気弁との少なくとも一方の開閉時期およびまたは開度量を変更可能とする可変動弁機構を有する内燃機関であって、内燃機関の吸気通路で発生する吸気管負圧を利用して作動する負圧機構と、負圧機構の作動に係る吸気管負圧が不足しているときに負圧機構に対して負圧を供給する負圧供給手段とを備えることを特徴としている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社